

## ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ДІАБЕТИЧНОЇ МАКУЛОПАТІЇ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ: ЕФЕКТИВНІСТЬ, УСКЛАДНЕННЯ, РЕЦІДИВИ

**Панченко Ю.О.**

*Київська міська клінічна офтальмологічна лікарня «Центр мікрохірургії ока», Київ, Україна  
 panchenko@laserplus.com.ua*

**Актуальність.** Відомо декілька хірургічних методик лікування діабетичної макулопатії (ДМП) при цукровому діабеті (ЦД) 2 типу: закрита субтотальна вітреотомія (ЗСВ), яку, за показаннями, комбінують з пілінгом внутрішньої пограничної мембрани сітківки (ВПМ), панретинальною лазерною коагуляцією сітківки (ПРЛК) та факоемульсіфікацією катаракти (ФЕК).

**Мета.** Вивчити ефективність різних варіантів віtreоретинальних втручань, ускладнення та частоту рецидивів ДМП у хворих на ЦД 2 типу.

**Матеріали та методи.** Спостерігали 313 хворих на ЦД 2 типу (313 очей) з ДМП та початковою (1 група; n=40), помірною або тяжкою непроліферативною діабетичною ретинопатією (НПДР; 2 група; n=92) та проліферативною діабетичною ретинопатією (ПДР; 3 група; n=181). Тяжкість діабетичної ретинопатії і ДМП встановлювали відповідно до Міжнародної клінічної шкали Американської академії офтальмології (2002 р.). 78 пацієнтам виконували трохпортову ЗСВ; 85 пацієнтам, крім виконання вітреотомії, було додатково проведено пілінг ВПМ у макулярній ділянці; 81 пацієнту додатково до ЗСВ та пілінга ВПМ була проведена ПРЛК сітківки, та у 69 пацієнтів додатково до всіх цих втручань була виконана ФЕК. Для статистичної обробки отриманих даних використовували програму Statistica 10 (StatSoft, Inc., USA).

**Результати.** Ефективність хірургічного лікування ДМП склала 70,3%; на 1-й місяць спостереження рецидиви були відмічені у 23,0% випадків, на 3-й місяць – у 18,2%, на 6-й місяць – у 10,2% і через рік спостереження – у 24,9%. Ефективність застосованих методик склала: ЗСВ – 67,9%; ЗСВ + пілінг ВПМ – 72,9%; ЗСВ + пілінг ВПМ + ПРЛК – 71,6%; ЗСВ + пілінг ВПМ + ПРЛК + ФЕК – 68,1%. Ці розбіжності не мали статистичної значущості ( $p=0,87$ ). За методами лікування частота рецидивів на різних строках спостереження суттєво не відрізнялася; тільки через 1 місяць були частішими рецидиви у хворих, яким застосовували максимальну кількість різновидів операцій (ЗСВ, пілінг ВПМ, ПРЛК і ФЕК) – 31,9% ( $p=0,025$ ). При застосуванні тільки ЗСВ, а також при комплексному застосуванні всіх оперативних втручань (ЗСВ, пілінг ВПМ, ПРЛК і ФЕК) всі рецидиви були ранніми, з яких більшість (77,3 і 80,0%, відповідно) мали стійкий характер. При інших варіантах хірургічного втручання більшість рецидивів (91-96%) відносилася до ранніх стійких та пізніх. Ефективність хірургічного лікування знижується при обтяженні ретинопатії та складає 72,5% при початковій НПДР; 77,2% при помірній та тяжкій НПДР та 66,3% при ПДР. Хворі з ДПР мали як більшу частоту (33,7%), так і більшу тяжкість рецидивів (кількість пізніх рецидивів у хворих 3 групи перевищувала таку у хворих 1 та 2 груп у 2,3 рази;  $p=0,001$ ).

**Висновок.** Проведені дослідження показали високу ефективність всіх методик, які більшою мірою залежали від тяжкості ретинопатії – були найгіршими при ПДР.

**Ключові слова:** цукровий діабет 2 типу, діабетична макулопатія, хірургічне лікування, ефективність

**Актуальність.** Основною причиною інвалідації внаслідок уражень зору при цукровому діабеті 2 типу (ЦД2Т) одним з основних ускладнень є діабетична ретинопатія (ДР) та діабетична макулопатія (ДМП) [5, 7, 8]. Вже через 10-15 років захворювання з'являються ознаки ДР, а зі стажем понад 30 років 90 % хворих мають це ускладнення [1, 12]. При непроліферативній ДР розвиток ДМП відбувається у 3-38 % пацієнтів, при пропроліферативній – у 20-63 %, а при проліферативній ДР – кількість збільшується понад 70 % [10].

ДМП проявляється у вигляді мікроаневризм, інтратинальних мікросудинних аномалій (ІРМА), твердих ексудатів, ішемії і заднього відшарування скловидного тіла в макулі, макулярного набряку [3, 4]. Велике значення мають й зміни склоподібного тіла і задньої гіaloїдної мембрани (ЗГМ) [11]. Змінена ЗГМ перешкоджає метаболізму сітківки,

викликає і підтримує набряк макули. Неповне самостійне відшарування скловидного тіла також може утворювати тангенціальні макулярні тракції, що пояснює стійкість ДМП до лазеркоагуляції і інтрауретральних ін'екцій кортикостероїдів і анти-VEGF препаратів [7, 10, 11]. Віtreомакулярний тракційний синдром може супроводжуватися ДМП, при цьому подовження тракції є причиною віtreомакулярної сепарації та кістоїдних змін [6].

Для лікування більш важких і стійких до консервативного і лазерного методів, а також анти-VEGF терапії, форм ДМП застосовують хірургічне лікування – вітреотомію з ендолазеркоагуляцією сітчастої оболонки, тампонадою віtreальної порожнини, видаленням задньої гіaloїдної мембрани і за необхідності – з пілінгом внутрішньої пограничної мембрани сітківки (ВПМ) [4, 11, 15]. Вітреотомія ефективна для лікування ДМП, причому ефект може

бути поліпшений шляхом додаткового пілінгу ВПМ без збільшення частоти інтраопераційних і післяопераційних ускладнень [13]. Показано, що вітректомія призводить до структурного та функціонального поліпшення окремих регіонів сітківки, зокрема макули, але покращення зору не набагато краще, ніж при використанні лазера [14]. Наприклад, гострота зору у хворих з нетракційним макулярним набряком з використанням вітректомії *pars plana* з пілінгом ВПМ і без нього достовірно не відрізнялася [16]. Вітректомія *pars plana* в поєднанні з операцією з видаленням катаракти у хворих на ЦД має хороші результати без істотного підвищеного ризику зниження гостроти зору або інших ускладнень, що вказує на високу ефективність комбінованого хірургічного втручання [17].

**Мета:** вивчити ефективність різних варіантів віtreoperinaльних втручань за кількістю рецидивів ДМП у хворих на ЦД 2 типу.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Під нашим спостереженням перебували 313 хворих на ЦД 2 типу (313 очей) з ДМП та початковою (1 група;  $n=40$ ), помірною або тяжкою непроліферативною діабетичною ретинопатією (НПДР; 2 група;  $n=92$ ) та проліферативною діабетичною ретинопатією (ПДР; 3 група;  $n=181$ ).

Усім хворим було проведено загальноприйняті офтальмологічні дослідження, що включали візометрію, статичну периметрію Humprey, рефрактометрію, тонометрію, біомікрокопію, гоніоскопію, офтальмоскопію за допомогою асферичної лінзи Volk Super / Field (NC USA) і контактної трьохдзеркальної лінзи Гольдмана. Хворим виконували спектральнодомену оптичну когерентну томографію (OCT) на приладі Optopoltechnology, SOCT, Copernicus REVO (протокол Retina3D, RetinaRaster) і OCT в режимі «Ангіо» (протокол RetinaAngio, wide 6x6 mm). Також проводили дослідження очного дна на фундус-камері з його фотографуванням в 7 стандартних полях відповідно до модифікованої ETDRS системи клінічних ознак AirlieHouse.

Рівень тяжкості ДР і ДМП встановлювали відповідно до Міжнародної клінічної шкали тяжкості діабетичної ретинопатії і діабетичної макулопатії Американської академії офтальмології (2002 р.) [5, 9].

Показами для проведення хірургічного втручання були прогресуюче зниження гостроти зору, зміни поля зору в центральних і паракентральних відділах, зміни якості зору на тлі НПДР з рефрактерним макулярним набряком або макулярним набряком з наявністю тангенціальних тракцій, які з'явилися внаслідок неповного відшарування задньої гіалоїдної мембрани скловидного тіла, а також ПДР з рефрактерним макулярним набряком, наявністю епіретинальних мембрани та наявністю тангенціаль-

них та осевих тракцій сітківки та загрозою тракційного відшаруванням сітківки, а також наявністю гемофтальма, преретинальних та субгілодальних крововиливів.

Пациєнти отримували різні види віtreoperinaльних втручань. 78 пацієнтам виконували трьохпортову закриту субтотальну вітректомію (ЗСВ) 25+ на апараті Constellation Vision System («Alcon», США).

85 пацієнтам в ході вітректомії був проведений пілінг ВПМ у макулярній ділянці діаметром 2,5–3,5 мм.

81 пацієнту додатково до ЗСВ та пілінга ВПМ був проведений перший етап панретинальної лазеркоагуляції (ПРЛК) сітківки.

69 пацієнтам додатково до цих втручань була виконана факоемульсіфікація катаракти (ФЕК).

Усіх хворих обстежували через 1, 3, 6 місяців і 1 рік після операції. Визначали ефективність, частоту рецидивів ДМП після хірургічного лікування.

Для статистичної обробки отриманих даних використовували програму Statistica 10 (StatSoft, Inc., USA) [2]. Після проведення тестів Колмогорова-Смірнова, Андерсона-Дарлінга і хі-квадрат Пірсона ( $\chi^2$ ) був встановлений відмінний від нормального характер розподілу варіаційних рядів ( $p<0,05$ ). У зв'язку з цим для описової статистики кількісних даних використовували медіану (Me) та перший і третій квартілі (Q1; Q3) варіаційних рядів. Для порівняння категоріальних змінних використовували таблиці сполучення і непараметричний критерій  $\chi^2$  Пірсона. У всіх випадках статистичного оцінювання значення  $p<0,05$  вважали вірогідними.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЮВАННЯ

Максимальна корегована гострота зору до операції коливалась від 0,01 до 0,9 і в середньому склала  $0,174\pm0,012$ . На 97 очах (31,09 %) було визначено центральні та паракентральні відносні або абсолютні скотоми. До операції хворі мали ДМП у вигляді мікроаневризм та мікрогеморагій у макулярній ділянці, інтратренальних мікросудинних аномалій (IPMA), відкладення твердих ексудатів, а також макулярний набряк різного ступеня прояву з кістозними порожнинами. Середня товщина сітківки коливалась від 195 мкм до 880 мкм і в середньому склала  $358,09\pm6,96$  мкм.

Оперативні втручання були виконані в повному обсязі. Щодо інтраопераційних ускладнень відзначено мікрогеморагії після видалення ВПМ у 6–7 % випадків, які розсмокталися без додаткового лікування протягом перших двох діб після операції. У 2–3% випадків до моменту закінчення вітректомії був визначений частковий гемофтальм. Його поширення було блоковане тампонадою віtreальної порожнини ПФОС (DK-Line) і збільшенням параметрів іригації до 40,0 мм рт. ст. Після зупинки

кровотечі ПФОС було виведено, параметри іригації нормалізовано до 25,0 мм рт. ст. У всіх випадках гемофтальм регресував без додаткового лікування протягом 2-3 діб після операції.

Частота рецидивів протягом року після операції загалом склала 29,7% (93 ока), отже ефективність хірургічного лікування ДМП склала 70,3%. У після-операційному періоді на 1 місяць спостереження рецидиви були відмічені у 23,0% (72 око), на 3 місяць – у 18,2% (57 очей), на 6 місяць – у 10,2% (32 ока) і через рік спостереження – у 24,9% (78 очей).

В залежності від застосованого методу хірургічного лікування загальна частота рецидивів ДМП протягом всього спостереження представлена у таблиці 1.

Від загальної кількості хворих, яким була застосована ЗСВ, частота ускладнень склала 32,1% (25 очей), при застосуванні ЗСВ і пілінгу ВПМ – 27,1% (23 ока), при застосуванні ЗСВ, пілінгу ВПМ і ПРЛК – 28,4% (23 ока) і при застосуванні ЗСВ, пілінгу ВПМ, ПРЛК і ФЕК – 31,9% (22 ока). Відповідно, ефективність застосованих методик склала: ЗСВ – 67,9%; ЗСВ + пілінг ВПМ – 72,9%; ЗСВ + пілінг ВПМ + ПРЛК – 71,6%; ЗСВ + пілінг ВПМ + ПРЛК + ФЕК – 68,1%. Причому ці розбіжності не мали статистичної значущості ( $p=0,87$ ).

Вважається, що найбільш небезпечними рецидивами є пізні рецидиви, тобто ті, що виникають через 6 місяців та 1 рік після операції, оскільки є стійкими і вже не коригуються подальшими оперативними втручаннями [4, 11]. Ранні рецидиви мають тенденцію до зникнення, тобто є перехідними.

У нашому дослідженні було прослідковано, як саме розподіляються рецидиви хірургічного лікування ДМП в залежності від терміну їх появлення (табл. 2). Всі рецидиви було поділено на три види: ранні перехідні – ті, що виникали на 1-3 місяці та у подальшому зникали; ранні стійкі – ті, що виникали на 1-3 місяці та потім лишалися на 6 місяців і 1 рік; пізні – ті, що виникали через 6 місяців і 1 рік.

Аналіз у такому розрізі показав деякі відмінності між застосованими методами хірургічного лікування ДМП. Так, найбільш частими виявилися ранні стійкі рецидиви, які по різним методам лікування склала від 16,1% до 25,6%. Пізні ускладнення були відсутні у хворих при застосуванні ЗСВ та при застосуванні ЗСВ, пілінгу ВПМ, ПРЛК і ФЕК. У останньому випадку різниця між групами мала статистичну значущість ( $p=0,001$ ).

Таким чином, при застосуванні ЗСВ, а також при застосуванні ЗСВ, пілінгу ВПМ, ПРЛК і ФЕК всі рецидиви були ранніми, з яких більшість (77,3 і 80,0%, відповідно) мали стійкий характер. При застосуванні ЗСВ з пілінгом ВПМ, а також при застосуванні ЗСВ, пілінгу ВПМ і ПРЛК більшість рецидивів відносилася до ранніх стійких та пізніх (відповідно, 91,3% та 95,7%), а отже – мали несприятливий характер.

У даному дослідженні приймали участь хворі з ДМП, яка виникла на тлі ДР різної тяжкості. Отже, нами було окремо проаналізовано розподіл частот рецидивів по групам хворих (табл. 3).

Частота рецидивів протягом року склала: у 1 групі – 27,5% (11 очей), у 2 – 22,8% (21 око) і у 3 – 33,7% (61 око). Це вказувало на залежність частоти

Таблиця 1

**Розподіл хворих за наявністю і відсутністю рецидивів ДМП в залежності від методів лікування (за усіма групами хворих)**

Рецидиви	ЗСВ	ЗСВ+пілінг ВПМ	ЗСВ+пілінг ВПМ+ПРЛК	ЗСВ+пілінг ВПМ+ПРЛК+ФЕК
	n=78	n=85	n=81	n=69
Є	25 (32,1%)	23 (27,1%)	23 (28,4%)	22 (31,9%)
Немає	53 (67,9%)	62 (72,9%)	58 (71,6%)	47 (68,1%)

Примітки: n – кількість хворих із застосованим методом лікування; критерій Пірсона  $\chi^2=0,714$ ;  $p=0,870$

Таблиця 2

**Частота рецидивів ДМП за методами лікування в залежності від терміну їх виникнення**

Рецидиви за видом	ЗСВ	ЗСВ+пілінг ВПМ	ЗСВ+пілінг ВПМ+ПРЛК	ЗСВ+пілінг ВПМ + ПРЛК + ФЕК	$\chi^2$	p
	n=78	n=85	n=81	n=69		
Ранні перехідні	5 6,4%	2 2,4%	1 1,2%	5 7,3%	5,081	0,166
Ранні стійкі	20 25,6%	14 16,5%	13 16,1%	17 24,6%	3,828	0,281
Пізні	0 0,0%	7 8,2%	9 11,1%	0 0,0%	15,639	0,001
$\chi^2=22,091$ ; $p=0,001$						

Примітки: n – загальна кількість хворих із застосованим методом лікування;  $\chi^2$  – критерій Пірсона; p – вірогідність відмінностей між груповими порівняннями

рецидивів від тяжкості ДР – їх більша кількість відмічена при ДПР. Однак, треба зазначити, що при загальному аналізі ця різниця не набувала статистичної значущості ( $p=0,180$ ), що потребувало більш ретельного аналізу. Отже, в цілому, ефективність хірургічного лікування ДМП складає 72,5% при початковій НПДР; 77,2% – при вираженій НПДР та 66,3% – при ПДР. Але такий результат, на наш погляд, не міг вважатися за остаточний і потребував більш детального вивчення.

Аналіз частоти рецидивів у групах хворих (табл. 4) за строками спостереження показав, що їх максимальна кількість притаманна 3 групі хворих (32,2%), що мало статистичну значущість через рік спостереження на рівні  $p=0,008$ .

Через 3 місяці частота рецидивів була більшою у 1,7 рази у третій групі, ніж у першій та другій. Через 6 місяців у 1 групі загалом рецидивів не було. Через 1 рік частота рецидивів у 3 групі знов перевищувала таку у 1 та 2 групах у 1,8 та 2,0 рази, відповідно ( $p=0,008$ ).

За типом рецидивів, характер розподілу був таким (табл. 5). У всіх групах переважали ранні стійкі ускладнення, які становили від 54,5% у 1 групі до 72,1% у 3 (% від кількості ускладнень у групі). При цьому серед решти ускладнень у 1 групі частіше

були ранні перехідні (36,4%), тоді як у 3 групі – пізні (21,3%).

Отже, не тільки кількість, але й більша тяжкість рецидивів була характерна для 3 групи, де абсолютно більшість (93,4%) таких випадків склали ранні стійкі та пізні рецидиви. Кількість пізніх рецидивів у хворих 3 групи перевищувала таку у хворих 1 та 2 груп у 2,3 рази ( $p=0,001$ ). Отже, в цілому, хворі з ДПР мали як більшу частоту, так і більшу тяжкість рецидивів при хірургічному лікування ДМП, а, отже, ефективність при виконанні хірургічних втручань для лікування ДМП була нижчою при ПДР, що особливо стосувалося стійких та пізніх рецидивів.

При аналізі впливу методів лікування на частоту рецидивів ДМП у групах хворих окремо по всім термінам спостереження (через 1, 3, 6 місяців і 1 рік) встановлено, що різниця у кількості рецидивів ДМП при використанні різних методів хірургічного лікування за жодним з термінів спостереження не була статистично значущою ( $p>0,7$ ). Це ще раз підтверджує однакову ефективність методів лікування ДМП, що було застосовано. Натомість, чітко проявлялася залежність ефективності лікування ДМП від тяжкості ДР. Так, у хворих 1 групи кількість рецидивів протягом спостереження за всіма методами коливалася від 0% до 16,7%, у хво-

**Таблиця 3**  
**Розподіл хворих за наявністю і відсутністю рецидивів ДМП по групам хворих**  
**(за всіма методами лікування)**

Рецидиви	1 група (n=40)	2 група (n=92)	3 група (n=181)
С	11 (27,5%)	21 (22,8%)	61 (33,7%)
Немає	29 (72,5%)	71 (77,2%)	120 (66,3%)

Примітки: n – загальна кількість хворих в групах; критерій Пірсона  $\chi^2=3,43$ ;  $p=0,180$

**Таблиця 4**  
**Частота рецидивів ДМП за групами хворих (за всіма методами лікування)**

Період нагляду	1 група	2 група	3 група	$\chi^2$	p
1 місяць	n=40	n=92	n=181	0,467	0,792
	9 (22,5%)	19 (20,7%)	44 (24,3%)		
3 місяці	n=40	n=92	n=181	4,363	0,113
	5 (12,5%)	12 (13,0%)	40 (22,1%)		
6 місяців	n=40	n=92	n=177	5,467	0,065
	0 (0,0%)	10 (10,9%)	22 (12,4%)		
1 рік	n=40	n=92	n=174	9,537	0,008
	7 (17,5%)	15 (16,3%)	56 (32,2%)		

Примітки: n – загальна кількість хворих в групах;  $\chi^2$  – критерій Пірсона; p – вірогідність відмінностей міжгрупових порівнянь

**Таблиця 5**  
**Частота рецидивів ДМП по групам хворих в залежності від терміну їх виникнення**

Рецидиви за видом	1 група	2 група	3 група	$\chi^2$	p
	n=11	n=21	n=61		
Ранні перехідні	4 (36,4%)	5 (23,8%)	4 (6,6%)	5,531	0,063
Ранні стійкі	6 (54,5%)	14 (66,7%)	44 (72,1%)	3,936	0,140
Пізні	1 (9,1%)	2 (9,5%)	13 (21,3%)	15,639	0,001
$\chi^2=9,974$ ; $p=0,041$					

Примітки: n – загальна кількість хворих в групах;  $\chi^2$  – критерій Пірсона; p – вірогідність відмінностей міжгрупових порівнянь

рих 2 групи – від 13,3% до 37,5%, тоді як у хворих 3 групи – від 50,0% до 86,7%. Отже, ефективність хірургічного лікування ДМП чітко залежить від початкової тяжкості ДР – вона найгірша при ПДР.

## ВИСНОВКИ

1. Ефективність застосованих методик склада: закрита субтотальна вітректомія – 67,9%; закрита субтотальна вітректомія + пілінг внутрішньої пограничної мембрани сітківки – 72,9%; закрита субтотальна вітректомія + пілінг внутрішньої пограничної мембрани сітківки + ПРЛК – 71,6%; закрита субтотальна вітректомія + пілінг внутрішньої пограничної мембрани сітківки + панретинальна лазерна коагуляція сітківки + факоемульсіфікація катаракти – 68,1% (p=0,87).

2. На 1 місяць спостереження рецидиви були відмічені у 23,0% випадків, на 3 місяць – у 18,2%, на 6 місяць – у 10,2% і через рік спостереження – у 24,9%.

3. При виконанні закритої субтотальної вітректомії, а також при застосуванні закритої субтотальної вітректомії, пілінгу внутрішньої пограничної мембрани сітківки, панретинальна лазерна коагуляція сітківки і факоемульсіфікацією катаракти всі рецидиви були ранніми, з яких більшість мали стійкий характер. При інших варіантах хірургічного втручання більшість рецидивів (91-96%) відносилася до ранніх стійких та пізніх.

4. Ефективність хірургічного лікування діабетичної макулопатії знижується при обтяженні ретинопатії та складає 72,5% при початковій непроліферативній діабетичній ретинопатії; 77,2% при виражений непроліферативній діабетичній ретинопатії та 66,3% при проліферативній діабетичній ретинопатії. Хворі з діабетичною макулопатією мали як більшу частоту (33,7%), так і більшу тяжкість рецидивів (кількість пізніх рецидивів у хворих 3 групи перевищувала таку у хворих 1 та 2 груп у 2,3 рази; p=0,001).

**Конфлікт інтересів:** Автор заявляє, що не має конфлікту інтересів.

**Джерела фінансування:** Стаття є фрагментом НДР кафедри офтальмології Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика «Клінічне та експериментальне обґрунтування діагностики, лікування та профілактики рефракційних, дистрофічних, травматичних і запальних захворювань органу зору» (№ держреєстрації 0116U002821, 2016-2020 pp.).

## REFERENCES

1. Amirov A.N., Abdulaev E.A., Minhuzin E.L. Diabetic macular edema: epidemiology, pathogenesis, diagnosis, clinical picture, treatment // Kazan Medical Journal. 2015; 96 (1): 70-6. [in Russian]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diabeticheskiy-makulyarnyy-otyok-epidemiologiya-patogenez-diagnostika-klinicheskaya-kartina-lechenie>
2. Antomonov M.J. Mathematical processing and analysis of biomedical data / K.: Publishing house “Maliy Druk”, 2006, 558 p. [in Russian]
3. Astakhov U.S., Shadrachev F.E., Lisochkina A.B. Diabetic retinopathy (management tactics) // Clinical Ophthalmology. 2004; 5 (2): 85-91. [in Russian]. URL: [https://www.rmj.ru/articles/oftalmologiya/Diabeticheskaya\\_retinopatiya\\_taktika\\_vedeniya\\_pacientov/](https://www.rmj.ru/articles/oftalmologiya/Diabeticheskaya_retinopatiya_taktika_vedeniya_pacientov/)
4. Bayborodov J.V. Prediction of functional outcomes of vitreoretinal operations / Abstract. Dis. Cand. Medical Science. – St. Petersburg, 2006. 26 p. [in Russian]. URL:<https://www.dissercat.com/content/prognozirovaniye-funktionalnykh-iskhodov-vitreoretinalnykh-operatsii>
5. Balashevich L.I., Izmailov A.S. Diabetic ophthalmopathy. – St. Petersburg: Chelovek; 2012. 396 p. [in Russian]. URL: [https://scholar.google.com/citations?user=Fans\\_xgAAAAJ&hl=ru#d=gs\\_md\\_cita-d&u=%2Fcitations%3Fview\\_op%3Dview\\_citation%26hl%3Drus%26user%3DFans\\_xgAAAAJ%26citation\\_for\\_view%3DFans\\_xgAAAAJ%3Ad1gkVwhDpl0C%26tzom%3D-120](https://scholar.google.com/citations?user=Fans_xgAAAAJ&hl=ru#d=gs_md_cita-d&u=%2Fcitations%3Fview_op%3Dview_citation%26hl%3Drus%26user%3DFans_xgAAAAJ%26citation_for_view%3DFans_xgAAAAJ%3Ad1gkVwhDpl0C%26tzom%3D-120)
6. Kulikov A.N., Sosnovsky N.E., Berezin R.D., Oskanov D.K., Remigin A.S. Changes in the vitreoretinal interface in patients with newly diagnosed diabetic macular edema // modern technologies in ophthalmology. 2016; 1: 133-6. [in Russian]. URL: <https://eyexpress.ru/article.aspx?20098>
7. Mogilevskiy S.J., Panchenko J.A. Features of diabetic maculopathy in patients with type 2 diabetes mellitus / / Arch oftalmol Ukr // Apx oftal'ymol Ukr. 2018; 6 (2): 28-32. [in Russian]. URL: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuvg/cgiirbis\\_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP\\_meta&C21COM= S&2\\_S21P03=FILA=&2\\_S21STR=aroft\\_2018\\_6\\_2\\_7](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuvg/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM= S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=aroft_2018_6_2_7)
8. Pasechnikova N.V. Diabetic maculopathy. Modern aspects of pathogenesis, clinic, diagnosis, treatment. – Kiev: publishing house “Carbon LTD”. 2010. 154 p. [in Russian].
9. Rykov S.A., Mogilev S.D., Parkhomenko O.G., Bitch S.A. An improved algorithm for analyzing images of optical coherence tomography of the macular region of the retina in diabetic macular edema // Arch ophthalmol Ukr. 2015; 3 (1): 40-7. [in Russian]. URL: [https://scholar.google.com.ua/citations?user=o7oPYEAAA AJ&hl=uk#d=gs\\_md\\_cita-d&u=%2Fcitations%3Fview\\_op%3Dview\\_citation%26hl%3Duk%26user%3Dof7oPYEAAA AJ%26citation\\_for\\_view%3Dof7oPYEAAA AJ%3AUxriW0iASnsC%26tzom%3D-120](https://scholar.google.com.ua/citations?user=o7oPYEAAA AJ&hl=uk#d=gs_md_cita-d&u=%2Fcitations%3Fview_op%3Dview_citation%26hl%3Duk%26user%3Dof7oPYEAAA AJ%26citation_for_view%3Dof7oPYEAAA AJ%3AUxriW0iASnsC%26tzom%3D-120)
10. Umanets N.N., Rozanova Z.A., Aslanova V.S., Brazhnikova E.G. Results of vitrectomy with removal of the inner border membrane in the treatment of patients with traction diabetic macular edema //

- Problem Ecology and Med of Genetics and Clin Imunol. 2011; 4 (106): 72-8. [in Russian]. URL: [http://ecoprobemlug.ucoz.ua/load/2011/4\\_106/umanec\\_n\\_n\\_rozanova\\_z\\_a\\_aslanova\\_v\\_s\\_brazhnikova\\_e\\_g\\_rezultaty\\_vitrektomii\\_s\\_udaleniem\\_vnutrennej\\_pogranichnoj\\_membrany\\_v\\_lechenii\\_bol/24-1-0-969](http://ecoprobemlug.ucoz.ua/load/2011/4_106/umanec_n_n_rozanova_z_a_aslanova_v_s_brazhnikova_e_g_rezultaty_vitrektomii_s_udaleniem_vnutrennej_pogranichnoj_membrany_v_lechenii_bol/24-1-0-969)
11. Yuldasheva N.M. Proliferative diabetic retinopathy: new aspects of pathogenesis, justification of the system of sparing vitreoretinal surgery and complex pharmacotherapy / Dis. Dr. med. Science. – Moscow, 2014: 308p. [inRussian]. URL:<https://www.disscat.com/content/proliferativnaya-diabeticheskaya-retinopatiyanovye-aspeky-patogeneza-obosnovanie-sistemy-s>
12. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research design and baseline patient characteristics. ETDRS, report number 7 // Ophthalmology. 1991; 98 (Suppl 5): 741-56. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(13\)38009-9](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(13)38009-9).
13. Hu X.Y., Liu H., Wang L.N., Ding Y.Z., Luan J. Efficacy and safety of vitrectomy with internal limiting membrane peeling for diabetic macular edema: a Meta-analysis // Int J Ophthalmol. 2018; 11 (11): 1848-55. <https://doi.org/10.18240/ijo.2018.11.18>.
14. Jackson T.L., Nicod E., Angelis A., Grimaccia F., Pringle E., Kanavos P. PARS PLANA VITRECTOMY FOR DIABETIC MACULAR EDEMA: A Systematic Review, Meta-Analysis, and Synthesis of Safety Literature // Retina. 2017; 37 (5): 886-95. <https://doi.org/10.1097/IAE.00000000000001280>.
15. Doi N, Sakamoto T, Sonoda Y, Yasuda M, Yonemoto K, Arimura N, Uchino E, Ishibashi T. Comparative study of vitrectomy versus intravitreous triamcinolone for diabetic macular edema on randomized paired-eyes // Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2012; 250 (1): 71-8. <https://doi.org/10.1007/s00417-011-1777-7>.
16. Rinaldi M., dell’Omo R., Morescalchi F., Semeraro F., Gambicorti E., Cacciatore F., Chiosi F., Costagliola C. ILM peeling in nontractional diabetic macular edema: review and metanalysis // Int Ophthalmol. 2018; 38 (6): 2709-14. <https://doi.org/10.1007/s10792-017-0761-6>.
17. Xiao K., Dong Y.C., Xiao X.G., Liang S.Z., Wang J., Qian C., Wan G.M. Effect of Pars Plana Vitrectomy With or Without Cataract Surgery in Patients with Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis // Diabetes Ther. 2019; 10 (5): 1859-68. <https://doi.org/10.1007/s13300-019-0672-9>.

Отримано: 07.12.2019

## ХІРУРГІЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДІАБЕТИЧЕСКОЙ МАКУЛОПАТИИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПА: ЕФЕКТИВНОСТЬ, ОСЛОЖНЕНИЯ, РЕЦІДИВЫ

Панченко Ю.А.

Киевская городская клиническая офтальмологическая больница «Центр микрохирургии глаза», Киев, Украина  
panchenko@laserplus.com.ua

**Актуальність.** Известно несколько хирургических методик лечения диабетической макулопатии (ДМП) при сахарном диабете (СД) 2 типа: закрытая субтотальная витрэктомия (ЗСВ), которую по показаниям комбинируют с пилингом внутренней пограничной мембранны сетчатки (ВПМ), панретинальной лазерной коагуляцией сетчатки (ПРЛК) и факоэмультсификацией катаракты (ФЭК).

**Цель:** изучить эффективность различных вариантов витреоретинальных вмешательств, осложнения и частоту рецидивов ДМП у больных СД 2 типа.

**Материалы и методы.** Наблюдали 313 больных СД 2 типа (313 глаз) с ДМП и начальной (1 группа; n=40), умеренной или тяжелой непролиферативной диабетической ретинопатией (НПДР; 2 группа; n=92) и пролиферативной диабетической ретинопатией (ПДР; 3 группа; n=181). Тяжесть диабетической ретинопатии и ДМП устанавливали согласно Международной клинической шкале Американской академии офтальмологии (2002 г.). 78 пациентам выполняли трёхпортовую ЗСВ; 85 пациентам, помимо выполнения витрэктомии, было дополнительно проведено пилинг ВПМ в макулярной области; 81 пациенту, дополнительно к ЗСВ и пилингу ВПМ, была проведена ПРЛК сетчатки, и у 69 пациентов дополнительно ко всем этим вмешательствам была выполнена ФЭК. Для статистической обработки полученных данных использовали программу Statistica 10 (StatSoft, Inc., USA).

**Результаты.** Эффективность хирургического лечения ДМП составила 70,3%; в 1 месяц наблюдения рецидивы были отмечены у 23,0%, на 3 месяц – у 18,2%, на 6 месяц – у 10,2% и через год наблюдения – у 24,9% больных. Эффективность примененных методик составила: ЗСВ – 67,9%; ЗСВ + пилинг ВПМ – 72,9%; ЗСВ + пилинг ВПМ + ПРЛК – 71,6%; ЗСВ + пилинг ВПМ + ПРЛК + ФЭК – 68,1%. Эти различия не имели статистической значимости ( $p=0,87$ ). По методам лечения частота рецидивов на различных сроках наблюдения существенно не отличалась; только через 1 месяц были более частыми рецидивы у больных, которым выполняли максимальное количество разновидностей операций (ЗСВ, пилинг ВПМ, ПРЛК и ФЭК) – 31,9% ( $p=0,025$ ). При применении только ЗСВ, а также при комплексном применении всех оперативных вмешательств (ЗСВ, пилинг ВПМ, ПРЛК и ФЭК) все рецидивы были ранними, из которых большинство (77,3 и 80,0%, соответственно) имели стойкий характер. При других вариантах хирургического вмешательства большинство рецидивов (91-96%) относилась к ранним стойким и поздним. Эффективность хирургического лечения ДМП снижается при утяжелении ретинопатии и составляет 72,5% при начальной НПДР; 77,2% при умеренной и тяжелой НПДР и 66,3% при ПДР. Больные с ДПР имели большую частоту (33,7%) и большую тяжесть рецидивов (количество поздних рецидивов у больных 3 группы превышала таковую у больных 1 и 2 группах в 2,3 раза;  $p=0,001$ ).

**Вывод.** Проведенное исследование показало высокую эффективность всех методик, которые в большей степени зависели от тяжести ретинопатии – были худшими при ПДР.

**Ключевые слова:** сахарный диабет 2 типа, диабетическая макулопатия, хирургическое лечение, эффективность

## THE SURGICAL TREATMENT OF DIABETIC MACULOPATHY IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS TYPE 2: EFFECTIVENESS, COMPLICATIONS, RELAPSES

*Panchenko Yu.O.*

*Kyiv City Clinical Eye Hospital "Center of Eye Microsurgery", Kyiv, Ukraine panchenko@laserplus.com.ua*

**Relevance.** It's known a number of surgical treatment methods of diabetic maculopathy (DMP) in diabetes mellitus (DM) type 2: closed subtotal vitrectomy (CSV), which according to the testimony combined with peeling of the inner limiting membrane of the retina (ILM), panretinal laser coagulation of the retina (PRLC) and phacoemulsification of cataract (PEC).

**Objective.** To study the effectiveness of different variants of vitreoretinal interventions, complications and frequency of DMP relapses in patients with type 2 diabetes.

To study the effectiveness of different options for vitreoretinal interventions by the number of relapses of the DMP for patients with type 2 DM.

**Materials and methods.** Observed 313 patients with type 2 DM (313 eyes) with DMP and primary (group 1; n=40), moderate or severe non-proliferative diabetic retinopathy (NPDR; group 2; n=92) and proliferative diabetic retinopathy (PDR; group 3; n=181). The severity of retinopathy and DMP was established under the International clinical scale of the American Academy of Ophthalmology (2002). 78 patients underwent CSV; 85 patients in addition to performing the vitrectomy was further held peeling of ILM in the macular region; 81 patient in addition to the CSV and peeling of the ILM was performed PRLC of the retina and in 69 patients additionally to all these interventions were made PEK. For statistical processing of obtained data was performed using the program Statistica 10 (StatSoft, Inc., USA).

**Results.** The effectiveness of surgical treatment DMP was 70.3%; in 1st month follow-up, recurrence was observed in 23.0%; 3 months – 18.2%; 6 months – from 10.2% a year monitoring – 24.9% of patients. Efficiency of used methods was as follows: CSV – 67.9%; CSV + ILM peeling – 72.9%; CSV + ILM peeling + PRLC – 71.6%; CSV + ILM peeling + PLC + PEK – 68.1%. These differences had no statistical significance ( $p=0.87$ ). Methods of treatment the recurrence rate at different periods of observation did not differ significantly; only after 1 month was more frequent relapses in patients who fulfilled the maximum number of types of operations (CSV, ILM peeling, PRLC and PEK) were 31.9% ( $p=0.025$ ). When using only the CSV, and in complex use of all surgeries (CSV, ILM peeling, PRLC & FEK) all recurrences were early, of which the majority (77.3 and 80.0%, respectively) had persistent. In other types of surgery, most recurrences (91-96%) were in the early persistent and late. The effectiveness of DMP surgical treatment decreased with worsening of retinopathy and was 72.5% at the primary NPDR; 77.2% at moderate or severe NPDR and 66.3% in the DPR. DPR patients had a greater frequency (33.7%) and greater severity of relapses (the number of late relapses in patients of the 3rd group was higher than that in patients of the 1st and 2nd groups in 2.3 times;  $p=0.001$ ).

**Conclusion.** The study showed the high effectiveness of all techniques that increasingly depended on the severity of retinopathy was the worst with PDR.

**Key words:** diabetes mellitus type 2, diabetic maculopathy, surgical treatment, efficiency.